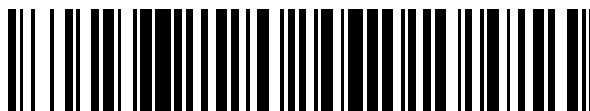


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 199**

51 Int. Cl.:

F04D 1/06 (2006.01)

F04D 29/041 (2006.01)

F04D 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2015** **E 15195416 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019** **EP 3171028**

54 Título: **Bomba centrífuga multietapa con un émbolo de compensación de empuje axial, cuyos lados de presión y de aspiración están separados por un retén frontal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.04.2020

73 Titular/es:

GRUNDFOS HOLDING A/S (100.0%)
Poul Due Jensens Vej 7-11
8850 Bjerringbro, DK

72 Inventor/es:

ERIK B. SVARRE, y
NIELSEN, JOHN, FRIGÅRD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 756 199 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Bomba centrífuga multietapa con un émbolo de compensación de empuje axial, cuyos lados de presión y de aspiración están separados por un retén frontal

5 La invención se refiere a una bomba centrífuga multietapa con una compensación de empuje axial hidráulica.

En caso de bombas centrífugas multietapa, en las que los impulsores de las etapas de bomba se disponen en un eje común de manera que puedan girar dentro de la carcasa de bomba, el accionamiento se lleva a cabo a menudo mediante un motor externo que se une en accionamiento al eje de bomba mediante un acoplamiento y que se aloja y fija en un soporte de motor, es decir, en una pieza de carcasa configurada para la recepción del motor. Con esta finalidad, uno de los extremos de eje se guía de forma estanca a través de la carcasa de bomba y fuera de la misma, y el otro extremo de eje se apoya en el interior de la carcasa de bomba. En este caso, por el estado de la técnica se conoce la posibilidad de absorber las fuerzas que actúan sobre el eje de bomba a través de los cojinetes del motor y de prever dentro de la carcasa de bomba sólo una guía radial, por ejemplo, a través de los manguitos de eje dispuestos en la zona de las etapas de bomba. Por el contrario, en caso de bombas multietapa más grandes, el extremo de eje del lado de la bomba se apoya radial y/o axialmente dentro de la carcasa de bomba para descargar los cojinetes del motor. No obstante, todas las construcciones tienen en común una mayor carga y, por lo tanto, un mayor desgaste de los cojinetes del motor.

Por el estado de la técnica se conoce la posibilidad de compensar estas fuerzas axiales sobre el eje que resultan de las fuerzas hidráulicas, ya sea sometiendo a presión el extremo de eje apoyado en la carcasa con la presión del lado de presión, o bien previendo escotaduras en las tapas de los impulsores. Esta última solución tiene como consecuencia una importante pérdida del rendimiento debido a los reflujos resultantes. En el caso de la compensación de fuerzas hidráulicas se plantea el problema de que entre el extremo del eje giratorio y la carcasa fija debe preverse una junta muy solicitada que, si posee un buen efecto de estanqueidad, conlleva una alta fricción y, por consiguiente, también un elevado desgaste, dando lugar a pérdidas por sobrecorriente cuando el efecto de estanqueidad disminuye. Los documentos NL 7 712 699 A, US 1 927 543 A y WO 99/43959 A2 revelan respectivamente una bomba con una compensación de empuje axial hidráulica.

Ante este estado de la técnica, la invención se basa en la tarea de diseñar una bomba centrífuga multietapa genérica de manera que, por una parte, sea posible reducir las fuerzas hidráulicas resultantes en el eje, siendo, por otra parte, posible conseguir una impermeabilización satisfactoria con una baja fricción y poco desgaste y, por consiguiente, estable a largo plazo.

Esta tarea se resuelve según la invención con las características indicadas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes, en la siguiente descripción y en el dibujo se indican las configuraciones ventajosas de la invención. Sin embargo, las características indicadas en las reivindicaciones dependientes y en la descripción pueden, por separado o en una combinación adecuada, perfeccionar la solución según la invención de acuerdo con la reivindicación 1.

En la bomba centrífuga multietapa según la invención, los impulsores de las etapas de bomba se disponen, directamente o a través de un cuerpo de apoyo, en un eje dispuesto con posibilidad de giro dentro de una carcasa de bomba. Este eje se guía de forma estanca por un extremo fuera de la carcasa para su conexión a un motor de accionamiento, disponiéndose dicho eje por el otro extremo dentro de la carcasa de bomba, sometándose el extremo de eje dispuesto dentro de la carcasa de bomba a una fuerza contraria generada por la aplicación de presión a través de una conexión de conductos a un lado de presión de la bomba, normalmente, pero no necesariamente, con la presión de la última etapa de bomba, es decir, el lado de presión de la bomba. Según la invención, en el extremo de eje apoyado dentro de la carcasa de bomba se prevé una junta axial, cuya sección giratoria se guía en el extremo de eje y cuya sección no giratoria se guía de forma axialmente móvil en el interior de la carcasa de bomba. Según la invención, entre la sección no giratoria axialmente móvil y la carcasa de bomba se prevén elementos obturadores para evitar aquí también una sobrecorriente de líquido desde el lado de presión al lado de aspiración. En el sentido de la presente invención, por una carcasa de bomba también se entiende un componente intermedio integrado en la carcasa de bomba y sobre el que actúan los elementos obturadores.

La idea básica de la solución según la invención consiste, por una parte, en prever una compensación de fuerza hidráulica que reduzca las fuerzas axiales del eje de bomba que actúan sobre los cojinetes y, por otra parte, en prever, no obstante, una junta axial en el extremo de eje apoyado en el interior de la carcasa que sólo presente una baja fricción y, por consiguiente, un bajo desgaste, pero que sea simple en su estructura y fiable en su efecto. Esto se consigue gracias a que la sección giratoria de la junta axial se prevé en el extremo de eje y a que la sección no giratoria se prevé dentro de la carcasa de bomba. Sin embargo, para poder compensar el posible desgaste o el juego axial del eje, la sección no giratoria de la junta axial se apoya y guía ventajosamente de forma axialmente móvil dentro de la carcasa de bomba, previéndose elementos obturadores entre la sección de la junta axial apoyada de forma axialmente móvil y la carcasa de bomba. Por lo tanto, toda la impermeabilización se divide en una junta axial pura, así como en otra junta, preferiblemente una junta radial, absorbiéndose el movimiento fundamental en la zona de la junta axial, mientras que la otra, especialmente la junta radial, sólo debe realizar movimientos axiales reducidos, estando la misma, por consiguiente, expuesta sólo a un bajo desgaste gracias a su diseño. Por este motivo, especialmente dicha junta radial adicional puede estar formada de un modo rentable, por ejemplo, por un

anillo obturador elástico, mientras que la junta axial puede configurarse por medio de superficies de obturación diseñadas de forma adecuada exclusivamente para la impermeabilización contra el movimiento de rotación. En una configuración adecuada de la junta axial, ésta también puede absorber fuerzas axiales y, por lo tanto, asumir la función de un cojinete axial.

5 Para compensar en gran medida especialmente las fuerzas axiales que resultan de las fuerzas hidráulicas, se prevé según la invención que el extremo de eje apoyado en el interior de la carcasa de bomba se someta a la presión del lado de presión. No obstante, la construcción según la invención prevé de un modo especialmente ventajoso que la impermeabilización no se produzca entre un componente fijo y un componente giratorio, sino entre la carcasa de bomba y la sección apoyada de forma axialmente móvil y no giratoria de la junta axial. Esta solución tiene la ventaja de que la junta sólo tiene que absorber el movimiento axial normalmente reducido de la sección no giratoria de la junta axial, pero no el movimiento intensivo de fricción que favorece el desgaste con respecto a la sección giratoria y que es absorbido por la junta axial. En este sentido, la impermeabilización se realiza a través de la propia hendidura de obturación que es lo suficientemente pequeña en caso de una junta axial de dimensiones adecuadas, a fin de poder evitar las pérdidas por sobrecorriente. Por este motivo, los elementos obturadores pueden concebirse para ser rentables y estables a largo plazo, sin que ello influya de forma notable en el rendimiento de la bomba.

10 La solución según la invención también tiene la ventaja de que la junta axial puede absorber, al menos en una medida limitada, las fuerzas axiales del eje en la carcasa de bomba. No obstante, la parte fundamental de las fuerzas axiales son generadas por la compensación hidráulica, es decir, por el retorno del nivel de presión generado por la bomba al extremo de eje libre dentro de la carcasa de bomba, de manera que se pueda garantizar el accionamiento de la bomba con un motor normalizado independientemente del número de etapas. La compensación dinámica de las fuerzas axiales hidráulicas que actúan sobre el eje limita las fuerzas a absorber por el cojinete axial a un mínimo. La compensación hidráulica de fuerzas también tiene la ventaja de que, en caso de funcionamiento en seco, si no se producen estas fuerzas de recuperación, tampoco tiene lugar ninguna compensación de fuerzas, por lo que, incluso en este caso, el desgaste se mantiene dentro de unos límites aceptables.

20 La configuración según la invención tiene además la ventaja de que, en caso de una modificación constructiva apropiada, tanto la junta axial, como también los demás elementos obturadores, en especial la junta radial, se pueden reemplazar sin tener que retirar el eje de la carcasa de bomba. Como consecuencia, las etapas de bomba, es decir, los impulsores con los aparatos de guía correspondientes, también pueden permanecer en su posición prevista.

30 Resulta especialmente ventajoso que la sección no giratoria de la junta axial esté sometida a la presión del lado de presión de la bomba por su lado axial opuesto a la superficie de obturación, es decir, por el lado trasero. Por consiguiente, la fuerza de apoyo necesaria para la junta axial o para la función del cojinete axial se aplica de forma dinámica, es decir, en dependencia de la presión de salida de la bomba.

35 Este diseño puede perfeccionarse ventajosamente aún más, gracias a que la sección no giratoria de la junta axial presenta un anillo, formando uno de sus lados frontales una superficie de obturación de la junta axial y configurándose su otro lado axial opuesto, es decir, el lado axial trasero, cerrado y presentando al menos una escotadura, cuya superficie de sección transversal de presión efectiva es menor que la superficie de sección transversal de presión efectiva de la conexión de conductos en el lado de presión. En el sentido de la presente invención, una escotadura puede ser una hendidura marginal, un orificio, una o varias perforaciones o similar o una combinación de los mismos. Resulta fundamental que la superficie de sección transversal de presión efectiva de una o varias escotaduras sea siempre menor que la superficie de sección transversal de presión efectiva de una o varias conexiones de conductos al lado de presión, a fin de garantizar que, al poner en marcha la bomba, se genere en primer lugar una presión delante de esta superficie cerrada del anillo que da lugar a que el anillo se mueva axialmente en dirección hacia la contrasuperficie de obturación en el extremo de eje, disminuyendo esta fuerza axial adicional, que provoca el movimiento del anillo, sólo si después de cierto tiempo el espacio interior limitado por el anillo se llena completamente con líquido.

40 Para la impermeabilización de la sección axialmente móvil de la junta axial y de la carcasa de bomba o del componente previsto dentro de la carcasa de bomba para la recepción de la sección axialmente móvil, se prevé ventajosamente un anillo en O sujetado en una ranura radialmente perimetral. Esta ranura radialmente perimetral puede preverse por el lado de la carcasa o bien por el lado del anillo, es decir, por el lado del cojinete. Un anillo en O de este tipo resulta económico, fácil de montar y, en su caso, de reemplazar y crea una obturación fiable durante un largo período de tiempo.

50 Resulta especialmente ventajoso que el anillo en O esté situado en una ranura perimetral prevista en el lado interior de un anillo de retención y fijada en la carcasa de bomba. Una construcción como ésta, en la que el anillo en O no se encuentra directamente en la carcasa de bomba, sino en un componente intermedio, tiene la ventaja de que aquí el anillo de retención sólo se puede tratar con arranque de virutas y que el anillo de retención se integra en la carcasa de bomba, por ejemplo, mediante compresión, en la medida en que no es necesario sujetar la carcasa de bomba durante la generación de la ranura.

60 Para formar el lado axial cerrado de la sección no giratoria de la junta axial, esta sección se puede configurar de un material sólido, por ejemplo, como una pieza giratoria. Sin embargo, resulta especialmente ventajoso que la misma esté formada como un anillo de una sección tubular y que el lado axial cerrado esté formado por una sección de

chapa que puede fabricarse de forma económica mediante punzonado. Esta sección de chapa, que cubre el anillo por el lado trasero y que forma así el lado axial cerrado de presión efectiva inicial con la al menos una escotadura, también puede utilizarse ventajosamente para formar el seguro contra el giro de la sección no giratoria de la junta axial, especialmente del anillo, y para fijarlo de forma resistente a la torsión en el anillo de retención y/o en la carcasa de bomba. Dado que en este sentido sólo deben absorberse fuerzas reducidas, esta función se puede realizar mediante una pieza de estampado económica que, en su caso, se puede tratar para darle la forma adecuada.

Por el lado del eje se prevé según la invención unir un anillo de retención de forma impermeable y fija al extremo de eje configurado en sí mismo como un anillo obturador que forma una superficie de obturación axial o que aloja ventajosamente un anillo deslizante que forma la superficie de obturación axial. Un anillo deslizante de este tipo se puede componer, por ejemplo, de un carburo de silicio altamente resistente al desgaste, pudiendo componerse el anillo de retención preferiblemente de un material metálico más económico. En este caso, el anillo deslizante que forma la superficie de obturación axial se fija ventajosamente en arrastre de forma, mediante el casquillo con rosca enroscado en el anillo de retención o mediante un casquillo, en el anillo de retención o con el mismo. Esto también permite sustituir el anillo deslizante que forma la superficie de obturación axial sin desmontar el eje, dado que el extremo libre del eje es accesible desde el exterior de la carcasa de bomba y puede bloquearse contra el giro por medio de una herramienta.

La bomba centrífuga según la invención se configura ventajosamente como una bomba en línea, es decir, presenta una carcasa de bomba en la que se disponen en el mismo eje una conexión de aspiración y una conexión de presión. En caso de una disposición como ésta, es posible realizar de un modo sencillo un canal entre la conexión de presión y un espacio que aloja la sección no giratoria de la junta axial y que normalmente se encuentra en la base de la carcasa de bomba. En su caso, también se pueden prever varios canales para realizar las secciones transversales de conducto necesarias.

Una de las superficies de obturación de la junta axial se configura ventajosamente como un soporte de tres puntos, es decir, presenta tres elevaciones macroscópicas distribuidas a lo largo del perímetro que, por una parte, garantizan un soporte definido para la contrasuperficie plana de obturación y que, por otra parte, resultan especialmente ventajosas con respecto a la estructura de la película lubricante que debería formarse lo más rápidamente posible al ponerse en marcha la bomba, para que se genere la fricción de deslizamiento ventajosa y con un bajo desgaste. La configuración de este soporte de tres puntos se realiza ventajosamente en el anillo deslizante, dado que éste se puede tratar como un componente separado de forma más económica y con una tolerancia más baja que la de los otros componentes.

La configuración según la invención permite prever el apoyo axial del eje exclusivamente en el lado del motor, siendo las fuerzas axiales que se producen debido a la construcción tan bajas que pueden ser absorbidas por los cojinetes del motor sin aumentar notablemente su desgaste. Por lo tanto, el apoyo axial del eje se lleva a cabo ventajosamente a través de uno o varios cojinetes dispuestos por el lado del motor, preferiblemente un cojinete en el lado del motor próximo al extremo del eje de motor por el lado de la bomba.

Según una variante perfeccionada ventajosa de la invención, el anillo de la sección no giratoria de la junta axial puede construirse, alternativa o adicionalmente, en varias partes y presentar una parte altamente resistente al desgaste con la superficie de obturación, así como un soporte que aloja la parte altamente resistente al desgaste como ya se ha indicado antes en relación con la sección giratoria de la junta axial.

Ventajosamente, el anillo deslizante y/o la parte altamente resistente al desgaste del anillo se componen de carburo de silicio o de un material comparable altamente resistente al desgaste, lo que permite una vida útil especialmente larga.

Según una variante perfeccionada ventajosa de la invención, para poder intercambiar la junta axial y los elementos obturadores entre la sección no giratoria de la junta axial y la carcasa de bomba sin tener que desmontar la bomba, se prevé en la carcasa de bomba un orificio que se puede cerrar, preferiblemente alineado con la junta axial y a través del cual se puede reemplazar la junta axial.

La invención se explica a continuación más detalladamente a la vista de los ejemplos de realización representados en el dibujo. Se muestra en la:

Figura 1 en una representación esquemática muy simplificada, una sección longitudinal a través de una bomba centrífuga multietapa de diseño en línea con un motor de accionamiento,

Figura 2 una sección longitudinal de la bomba ampliada y girada en 90° con respecto a la figura 1,

Figura 3 el detalle III de la figura 1 en una representación ampliada,

Figura 4 el detalle IV de la figura 2 en una representación ampliada,

Figura 5 la sección giratoria de la junta axial en la sección longitudinal,

Figura 6 los componentes de la sección giratoria de la junta axial en una representación explosionada,

Figura 7 la sección no giratoria de la junta axial con anillo de retención para su integración en la carcasa de bomba en la sección longitudinal,

Figura 8 los componentes de la sección no giratoria de la junta axial en una representación explosionada,

Figura 9 la junta axial y la sección de base de la bomba centrífuga en una representación explosionada y

5 Figura 10 en una representación ampliada, una vista desde abajo de la bomba centrífuga.

En el caso de la bomba centrífuga representada por medio de las figuras 1 - 10 se trata de una bomba centrífuga multietapa 1 accionada verticalmente con una construcción en línea. La carcasa de bomba presenta una sección de base 2, una sección de cabeza 3 y una camisa cilíndrica 4 dispuesta entre las mismas que rodea las etapas de bomba y que se sujeta entre la sección de cabeza 3 y la sección de base 2. La sección de base 2 presenta una conexión de aspiración 5, así como una conexión de presión 6 alineada con la misma. La sección de cabeza 3 se configura como un soporte de motor y rodea un acoplamiento 7 que une de forma resistente a la torsión un eje 51 de un motor eléctrico 50, sujeto a la sección de cabeza 3 y representado esquemáticamente en la figura 1, a un eje 8 de la bomba 1. El eje 8 de la bomba 1 soporta los impulsores 9 de las etapas de bomba y se dispone con posibilidad de giro dentro de la carcasa de bomba. En la sección de cabeza 3 se prevé una junta radial 10 y en la sección de base 2 se prevé una junta axial 11. La estructura de esta junta axial 11 se puede ver en detalle en las figuras 3 a 8 y se describe más detalladamente a continuación. Durante el funcionamiento, cuando el eje 8 gira, a través de la conexión de aspiración 5 se introduce en la carcasa de bomba un líquido que entra en la boca de aspiración 12 de la primera etapa de bomba y se transporta, a través de las etapas de bomba formadas respectivamente por un impulsor 9 y un aparato de guía perimetral 13, hasta que sale de la última etapa de bomba en la sección de cabeza 3 y regresa a través de un canal anular 14 a la conexión de presión 6, a través de la cual el líquido vuelve a salir de la bomba.

El extremo de eje 15 del lado de la carcasa de la bomba se encuentra en la zona de la boca de aspiración 12 debajo de la primera etapa de bomba. El mismo presenta un orificio ciego 16 dotado de una rosca en el que se apoya un tornillo de ajuste 17 con el que se fija de forma impermeable y firme un anillo de retención 18 en el extremo de eje 15. El anillo de retención 18 presenta una pared 19 dirigida hacia la boca de aspiración 12 y cerrada a excepción de una escotadura central para el paso del tornillo 17, es decir, se configura en forma de cazo y se une al extremo de eje 15 de forma impermeable y firme.

El anillo de retención 18 se configura como una pieza giratoria escalonada hacia el lado opuesto al extremo de eje 15 y configurada con una ranura perimetral abierta hacia abajo prevista para la recepción de un anillo deslizante 20. El anillo deslizante 20 se compone de carburo de silicio y se asegura contra el giro mediante pernos 21 en el anillo de retención 18 y, por lo demás, mediante un manguito 22 que solapa radialmente el anillo deslizante 20 por el lado interior y que se fija en el extremo de eje 15 junto con el anillo de retención 18 por medio del tornillo 7. El anillo deslizante 20 presenta una superficie axial 23 dirigida hacia abajo, es decir, una superficie que señala hacia fuera del extremo de eje 15 y que forma la superficie axial giratoria de la junta axial 11. Esta superficie axial 23 no es completamente plana, sino que presenta tres elevaciones macroscópicas distribuidas uniformemente por el perímetro que, por una parte, forman un contacto definido con la contrasuperficie 24, es decir, con la superficie axial 24 de la pieza de obturación axial no giratoria 25, y que, por otra parte, sirven para formar rápidamente la película lubricante. La superficie axial 24 se configura plana y forma parte de la sección no giratoria, aquí el anillo 25, que se dispone de forma axialmente móvil dentro de un anillo de retención 26 integrado en un alojamiento correspondiente en el lado inferior de la sección de base 2 de la carcasa de bomba.

El anillo de retención 26 presenta en su lado interior una ranura perimetral 27 en la que se integra un anillo en O 28 que impermeabiliza radialmente el anillo 25 con respecto al anillo de retención 26 y, por consiguiente, con respecto a la carcasa de bomba. El anillo de retención 26 se impermeabiliza además con una junta perimetral exterior 58 con respecto al alojamiento en la carcasa de bomba, tal y como se puede ver en las representaciones seccionadas 4 y 7.

En el lado trasero opuesto a la superficie de obturación axial 24, el anillo no giratorio 25 está cubierto por una sección de chapa 29 que cubre casi por completo este lado trasero del anillo obturador 25. La sección de chapa 29 presenta lengüetas curvadas 30 con las que la sección de chapa se integra en arrastre de forma dentro de las escotaduras correspondientes 52 en el lado trasero del anillo 25. Estas lengüetas 30 sobresalen radialmente del anillo 25 y encajan en estas escotaduras 52 en el anillo 25, formando parte de un seguro contra el giro del anillo no giratorio 25. La sección de chapa 29 presenta además dos lengüetas 31 diametralmente opuestas y desplazadas 90° con respecto a las lengüetas 30 que se doblan hacia arriba en 90° desde el plano del material de base y que unen la sección de chapa 29 a distancia en dirección axial al anillo 25 en el que los extremos 53 encajan mediante enclavamiento en un escalón 54 en el lado interior del anillo 25.

La sección de chapa 29 forma una superficie cerrada del lado inferior del anillo 25 y presenta una escotadura rectangular central 32 en la que penetra un pivote 55 rectangular en la sección transversal que forma parte del anillo de retención 26 en el que el anillo 25, que presenta la superficie de obturación axial 24, se guía de forma resistente a la torsión pero axialmente móvil. El pivote 55 y la escotadura 32 se dimensionan en sección transversal, de manera que esta escotadura 32 con el pivote 55 situado en la misma, formen, junto con las eventuales tolerancias de hendidura de la sección de chapa 29, una hendidura de paso con una superficie de sección transversal considerablemente menor que la superficie de sección transversal de los canales 33 previstos en la sección de base 2 de la carcasa de bomba o en el anillo de retención 26 y que garantizan que el espacio interior 34 del anillo 25 con

la sección de chapa 29 y con el anillo de retención 26 se solicite con la presión del lado de presión de la bomba, es decir, con la presión en la conexión de presión 6. Estos canales 33 se encargan de que, cuando la bomba se pone en marcha después del establecimiento de la presión, la sección de chapa 29 con el anillo adyacente 25 se someta en primer lugar a una fuerza en dirección hacia el extremo de eje libre, es decir, hacia el motor, y se empuje, dado que el líquido debe fluir primero, a través de la sección transversal más pequeña de la hendidura entre la escotadura 32 y el pivote 55, hacia el espacio cerrado por el anillo 25 antes de establecerse una contrapresión correspondiente. Como consecuencia, el anillo 25 de la figura 1 se mueve axialmente hacia arriba, es decir, axialmente dentro del anillo de retención 26, hasta que la superficie axial 24 se ajusta a la contrasuperficie 23, con lo que también se forma una separación entre el espacio del lado de aspiración en la zona del extremo de eje 15 y el espacio de montaje 34 de la sección fija de la junta axial 11. Tan pronto como el espacio rodeado por el anillo 25 y la sección de chapa 29 se haya llenado a través de la hendidura de la escotadura 32, la presión del lado de presión también se encuentra dentro del anillo 25 y, por lo tanto, en el lado frontal del eje 8, con lo que la cierta compensación de fuerza deseada durante el funcionamiento tiene lugar con respecto a la fuerza axial del eje 8 condicionada hidráulicamente.

Como se puede ver especialmente en la figura 9, el anillo de retención 26 forma parte de un disco circular 56 previsto para su integración en un orificio de mantenimiento 60 por el lado de la base de la carcasa de bomba, aquí la sección de base 2. El disco 56 cierra este orificio por el lado de la base 60 en un escalón 64 en el lado inferior de la sección de base 2 y se une de forma separable a la sección de base 2 mediante cuatro tornillos 57 que se guían a través de las escotaduras 61 en el borde 62 del disco 56. Para la impermeabilización con respecto a la sección de base 2 se dispone en la zona superior del anillo 26, es decir, a una pequeña distancia del disco 25, un anillo en O 58 integrado en una ranura radial perimetral del anillo 26 y que sirve para la impermeabilización de este componente con respecto a una escotadura 63 en la sección de base 2. A una distancia axial del mismo, un segundo anillo en O 59 se integra en una ranura radial perimetral en la parte inferior del anillo 26 que sirve para la impermeabilización con respecto al orificio de mantenimiento 60 en la sección de base 2. Entre los anillos en O 58 y 59 se añade, dentro de la sección de base 2, una unión al lado de presión de la bomba centrífuga 1 que está conectada, de modo que conduzca el fluido, al espacio interior del anillo 26 a través de los canales 33 en el anillo 26, de manera que la presión del lado de presión se aplique por encima a la superficie de presión efectiva inicial de la sección no giratoria 25 de la junta axial formada por la sección de chapa 29. El anillo 26 se impermeabiliza, mediante el anillo en O 28 que se encuentra en una ranura en el lado interior del anillo de retención 26, con respecto al anillo 25 que forma la sección no giratoria de la junta axial con la superficie axial 24 de la junta. Este anillo en O 28 forma así una junta radial que, no obstante, sólo debe absorber movimientos comparativamente pequeños en la dirección axial y que, por este motivo, sólo está sujeta a un desgaste reducido.

Dado que la carcasa de bomba presenta en el lado inferior, es decir, en el fondo de la sección de base 2, un orificio de mantenimiento 60 que se cierra por medio del disco 56, es posible realizar el mantenimiento de la junta axial y, en su caso, sustituirla, retirando el disco 56 con el anillo de retención 26 situado encima después de haber aflojado los tornillos 57. Para ello no es necesario desmontar el eje 38 de la bomba. Todos los componentes de la junta axial mostrados en la representación explosionada según la figura 9 pueden sustituirse a través del orificio 61 en el fondo de la sección de base 2. En la forma más sencilla, normalmente se lleva a cabo a continuación una sustitución de los componentes que presentan las superficies axiales 23 y 24, así como del anillo en O 28. A fin de separar las uniones roscadas conectadas al eje 8, el eje 8 presenta en la zona del soporte de motor un perfil de sección transversal que permite un enclavamiento del eje mediante el encaje lateral de una herramienta. Por consiguiente, después de haber sujetado el eje 8 de forma resistente a la torsión por medio de una llave de boca insertada en la zona del soporte de motor, se puede aflojar el tornillo de ajuste 17 y, una vez sustituido el anillo deslizante 20 y, en su caso, otras juntas del anillo de retención 18, el mismo se puede volver a enroscar.

La sección axialmente fija de la junta, es decir, el anillo no giratorio 25 con sus juntas y el anillo de retención 26, que forma con el disco 56 la tapa para el cierre del orificio de carcasa del orificio de mantenimiento 60, se extraen hacia abajo junto con la tapa 56, de manera que la sección superior del anillo de retención 26 con el anillo en O perimetral 58 salga de la escotadura 63 y que la sección inferior del anillo de retención 26 con el anillo en O 59 salga del orificio de mantenimiento 60. Estas juntas, así como el anillo en O 28 y la sección no giratoria de la junta axial 25, se pueden sustituir y volver a insertar desde abajo en el orificio de mantenimiento 60 o en la escotadura 63 de la sección de base 2, hasta que la sección superior del anillo de retención 26 con el anillo en O 58 en la escotadura 63 y la sección inferior con el anillo en O 59 en el orificio de mantenimiento 60 se ajustan de forma impermeabilizante.

Lista de referencias

- 1 Bomba centrífuga
- 2 Sección de base
- 3 Sección de cabeza
- 4 Camisa
- 5 Conexión de aspiración
- 6 Conexión de presión

	7	Acoplamiento
	8	Eje
	9	Impulsores
	10	Junta radial
5	11	Junta axial
	12	Boca de aspiración
	13	Aparato de guía
	14	Canal anular
	15	Extremo de eje
10	16	Orificio ciego
	17	Tornillo de ajuste
	18	Anillo de retención
	19	Pared
	20	Anillo deslizante
15	21	Pernos
	22	Manguito
	23	Superficie axial
	24	Superficie axial
	25	Sección no giratoria de la junta axial
20	26	Anillo de retención
	27	Ranura
	28	Anillo en O
	29	Sección de chapa
	30	Lengüetas
25	31	Lengüetas
	32	Escotadura en 29
	33	Canales en el anillo 26
	34	Espacio interior de 25
	35	Rosca exterior
30	36	Tuerca
	37	Manguito
	38	Eje
	50	Motor
	51	Eje de motor
35	52	Escotaduras en el anillo 25
	53	Extremos de las lengüetas 31
	54	Escalón en el anillo 25
	55	Pivote
	56	Disco/Tapa
40	57	Tornillos
	58	Anillo en O
	59	Anillo en O

ES 2 756 199 T3

	60	Orificio de mantenimiento
	61	Perforaciones para los tornillos 57
	62	Borde de la tapa
	63	Escotadura
5	64	Escalón en la base

REIVINDICACIONES

1. Bomba centrífuga multietapa (1) en la que los impulsores (9) de las etapas de bomba se disponen en un eje (8) dispuesto de forma giratoria dentro de una carcasa de bomba (2-4), guiándose dicho eje por un extremo fuera de la carcasa (2-4) para su conexión a un motor de accionamiento y disponiéndose el mismo por el otro extremo (15) dentro de la carcasa de bomba (2-4), sometiéndose el extremo de eje (15) dispuesto dentro de la carcasa de bomba (2-4) a una fuerza contraria generada por la aplicación de presión a través de una conexión de conductos (33) a un lado de presión (6) de la bomba (1), previéndose en el extremo de eje (15) dispuesto dentro de la carcasa de bomba (2-4) una junta axial (11), cuya sección giratoria (20) se guía en el extremo de eje (15) y cuya sección no giratoria (25) se guía de forma axialmente móvil en el interior de la carcasa de bomba (2-4), previéndose entre la carcasa de bomba (2-4) y la sección apoyada de forma axialmente móvil (25) elementos obturadores (28).
2. Bomba centrífuga según la reivindicación 1, caracterizada por que la sección no giratoria (25, 26) de la junta axial (11) se solicita, por su lado axial opuesto a la superficie de obturación (24), con la presión del lado de presión (6).
3. Bomba centrífuga según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la sección no giratoria (25, 26) de la junta axial (11) presenta un anillo (25), formando uno de sus lados frontales axiales (24) una superficie de obturación de la junta axial (11) y configurándose su otro lado axial opuesto cerrado y presentando al menos una escotadura (32), cuya superficie de sección transversal de presión efectiva es menor que la superficie de sección transversal de presión efectiva de la conexión de conductos (33) en el lado de presión.
4. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los elementos obturadores presentan un anillo en O (28) que se sujeta en una ranura radialmente perimetral (27).
5. Bomba centrífuga según la reivindicación 4, caracterizada por que el anillo en O (28) se sitúa en una ranura perimetral (27) en un lado interior del anillo de retención (26), fijándose dicha ranura en la carcasa de bomba (2-4).
6. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores 3 a 5, caracterizada por que el lado axial cerrado del anillo no giratorio (25) presenta una sección de chapa (29) que cubre el anillo (25) y que se une de forma resistente a la torsión al mismo y al anillo de retención (26) y/o a la carcasa de bomba (2-4).
7. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la sección giratoria de la junta axial (11) presenta un anillo de retención (18) que se une de forma impermeable y firme al extremo de eje (15) y que soporta un anillo deslizante (20) que forma la superficie de obturación axial (23).
8. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el anillo deslizante (20) que forma la superficie de obturación axial (23) se fija en el anillo de retención (18) en arrastre de forma por medio de un manguito (22) integrado en el anillo de retención (18).
9. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la carcasa de bomba (2-4) presenta una conexión de aspiración (5) y una conexión de presión (6) y por que dentro de la carcasa de bomba (2-4) se prevé un canal (33) que une la conexión de presión (6) a un espacio (34) que aloja la sección no giratoria (25, 26) de la junta axial (11).
10. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la conexión de aspiración (5) y la conexión de presión (6) se disponen en el mismo eje y transversalmente con respecto al eje del árbol.
11. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una superficie de obturación axial (23), preferiblemente la del anillo deslizante (20), presenta un soporte de tres puntos.
12. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el apoyo axial del eje (8) se lleva a cabo por medio de un cojinete por el lado del motor.
13. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el anillo (25) de la sección no giratoria de la junta axial (11) se construye en una sola pieza y presenta una sección muy resistente al desgaste con la superficie de obturación (24), así como un soporte que aloja la sección altamente resistente al desgaste.
14. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el anillo deslizante (20) y/o la sección altamente resistente al desgaste del anillo se componen de carburo de silicio.
15. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en la parte inferior de la carcasa de bomba, preferiblemente de forma alineada con la junta axial (11), se prevé un orificio que se puede cerrar y mediante el cual es posible reemplazar la junta axial.

Fig. 1

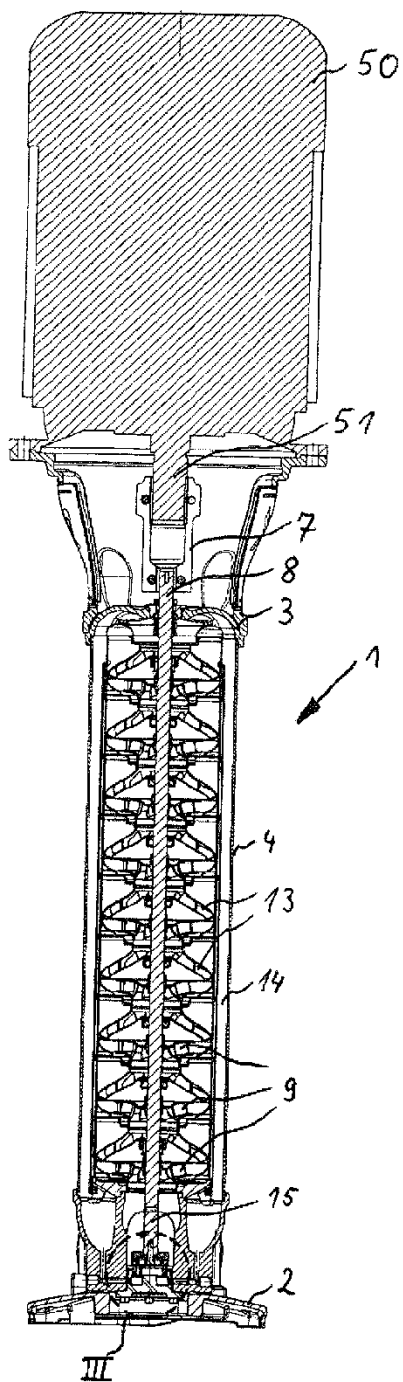
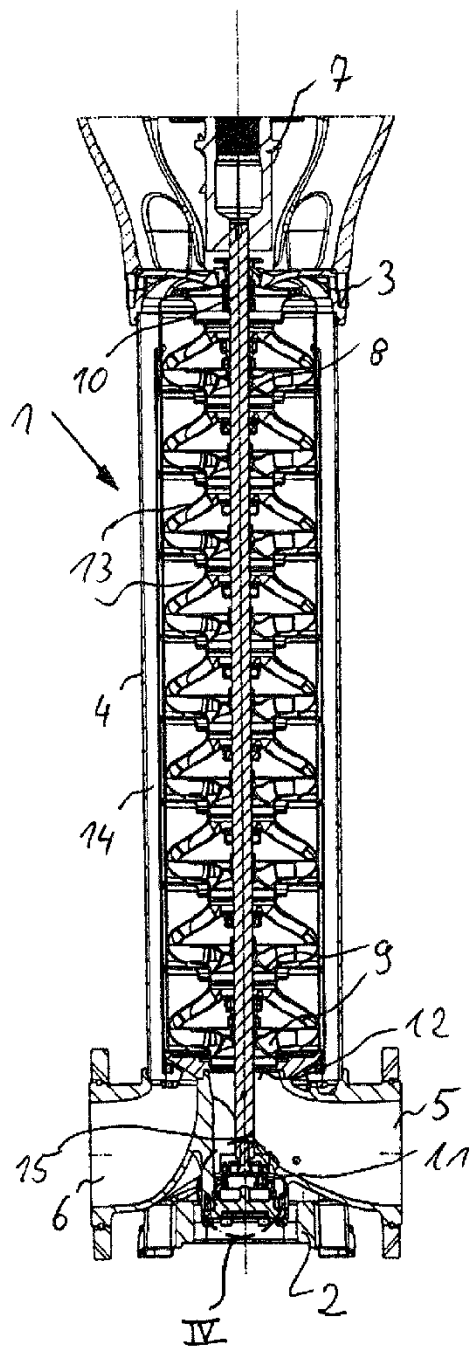


Fig. 2



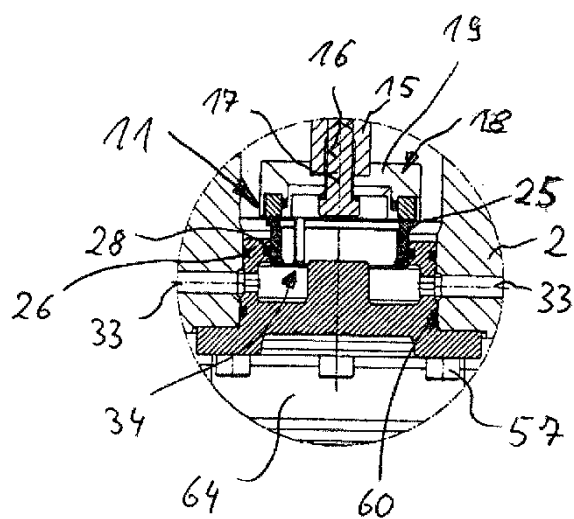


Fig. 3

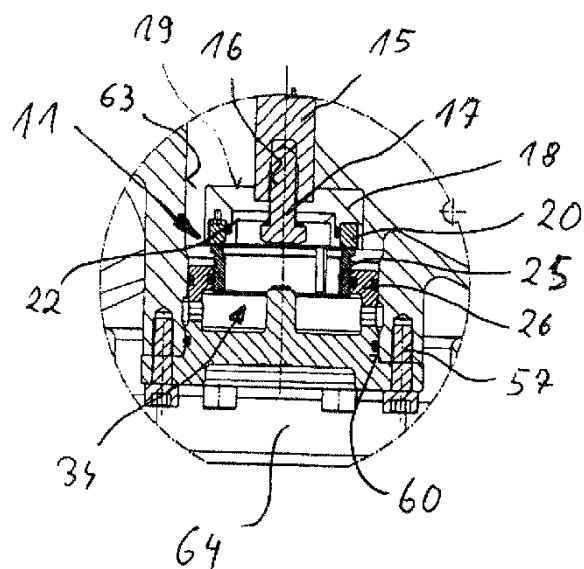


Fig. 4

Fig. 5

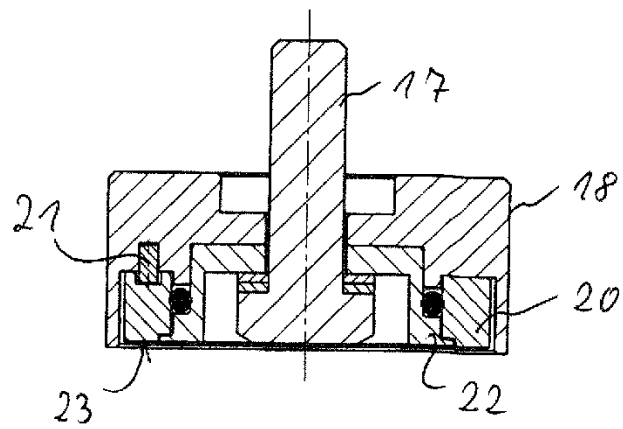


Fig. 7

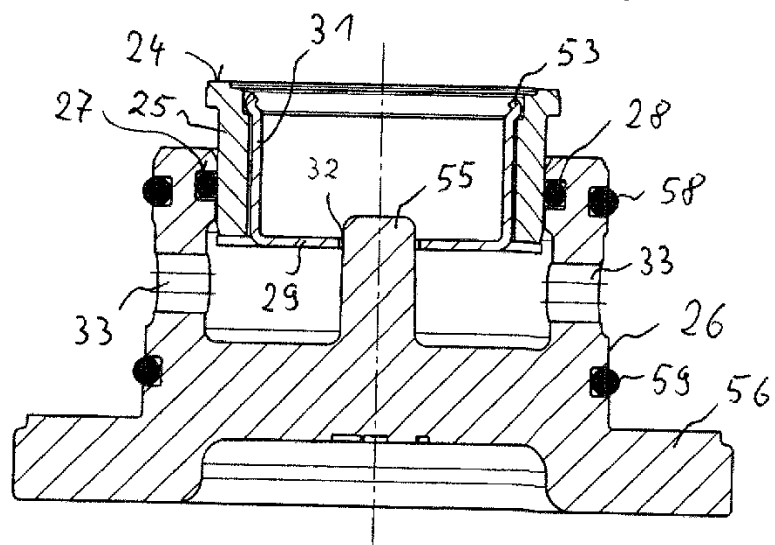
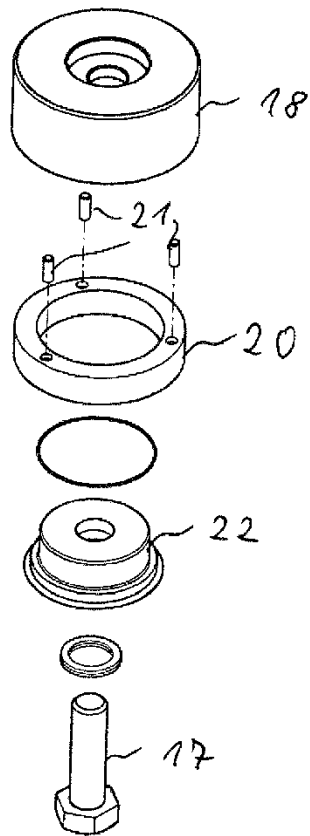
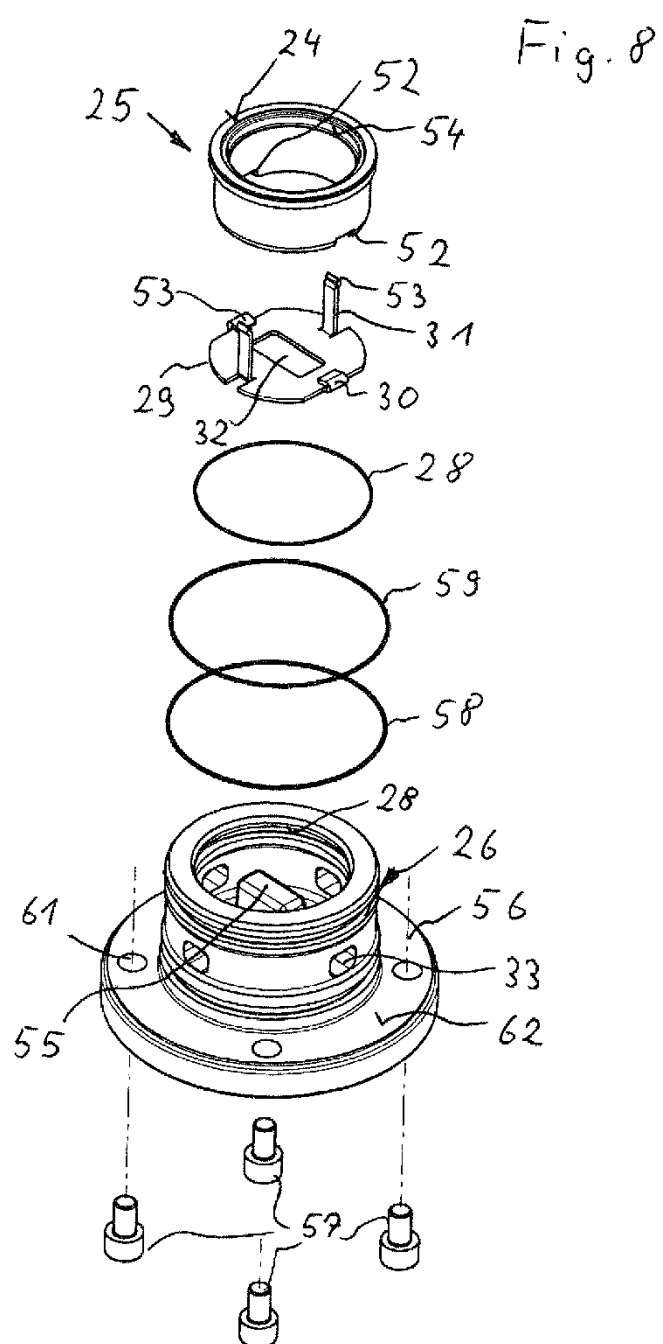


Fig. 6





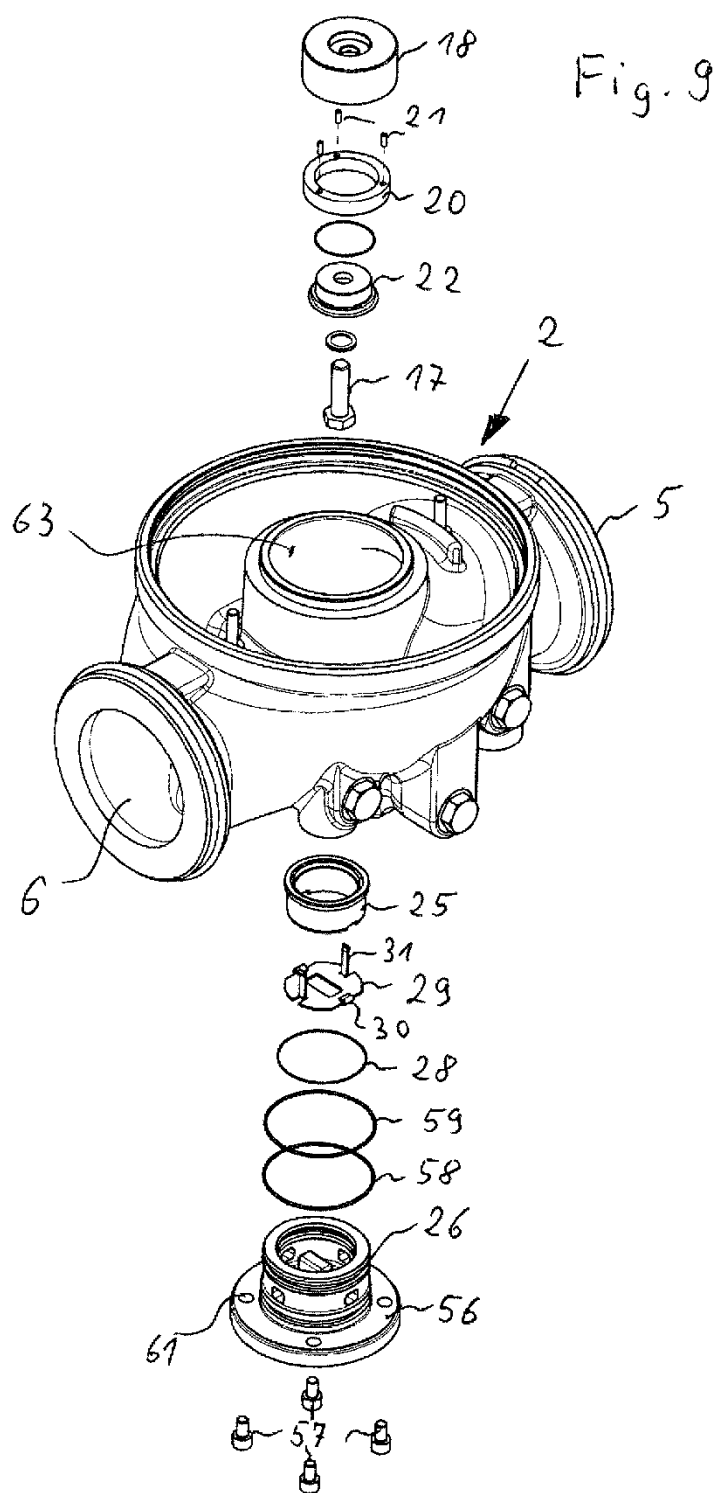


Fig. 10

